

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-009727

(43)Date of publication of application : 16.01.2001

(51)Int.Cl.

B24C 11/00
B24C 1/04
// H01J 9/02
H01J 11/02

(21)Application number : 11-187344

(71)Applicant : MARUO CALCIUM CO LTD
FUJI SEISAKUSHO:KK

(22)Date of filing : 01.07.1999

(72)Inventor : SAKAI TAKANOBU
MATSUO KATSUHIKO
SONE TADASHI

(54) ABRASIVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve efficiency and accuracy without impairing properties of a polishing object bottom part surface by selecting a specific shape, Moh's hardness, the maximum particle size and the average particle size according to the material of a workpiece and a work pitch.

SOLUTION: In an abrasive, a partition wall is formed at a prescribed interval by blasting a base board provided with an electrode and a blasting low melting point glass layer arranged on the base board. The abrasive is composed of inorganic particle powder satisfying an expression [I] $10 < A < 0.8C$, an expression [II] $0.03C < B < 0.5C$, an expression [III] $40 < C < 500$, an expression [IV] $30 < D < 95$ and an expression [V] $E2 - 3.5 < E2 - 0.5$ (in the expressions, A is the maximum particle size (μm) of the abrasive, B is the average particle size (μm), C is a work pitch and a partition wall width + a grinding groove width (μm), D is an index (%) for showing an undefined shape of a particle, E1 is Moh's hardness of the abrasive and E2 represents lower Moh's hardness of either of the base board or the electrode). Thus, the abrasive of excellent work efficiency and work accuracy can be applied without impairing surface properties of a workpiece.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3409284

[Date of registration] 20.03.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-9727

(P2001-9727A)

(43) 公開日 平成13年1月16日 (2001.1.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
B 2 4 C 11/00		B 2 4 C 11/00	D 5 C 0 2 7
1/04		1/04	B 5 C 0 4 0
// H 0 1 J 9/02		H 0 1 J 9/02	F
11/02		11/02	B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平11-187344	(71) 出願人	390008442 丸尾カルシウム株式会社 兵庫県明石市魚住町西岡1455番地
(22) 出願日	平成11年7月1日 (1999.7.1)	(71) 出願人	000154129 株式会社不二製作所 東京都江戸川区松江5丁目2番24号
		(72) 発明者	酒井 隆伸 兵庫県明石市魚住町西岡1455番地 丸尾カルシウム株式会社内
		(74) 代理人	100076820 弁理士 伊丹 健次

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研磨材

(57) 【要約】

【課題】 被加工物の表面性状を損なうことなく、加工精度及び加工効率にすぐれた研磨材を提供する。

【解決手段】 電極が設けられた基板及びその基板上に設けられたプラスト性低融点ガラス層をプラスト加工して所定の間隔を置いて隔壁を形成するための研磨材であって、該研磨材が被加工物の材質に応じて、特定の最大粒子径、平均粒子径、加工ピッチ、粒子の不定形指数及びモース硬度を有する無機粒子粉体からなることを特徴とする。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電極が設けられた基板及びその基板上に設けられたプラスト性低融点ガラス層をプラスト加工して所定の間隔を置いて隔壁を形成するための研磨材であって、該研磨材が下記式 (1)、(2)、(3)、(4) 及び (5) を共に満足する無機粒子粉体からなることを特徴とする研磨材。

$$10 \leq A \leq 0.8C \quad (1)$$

$$0.03C \leq B \leq 0.5C \quad (2)$$

$$50 \leq C \leq 800 \quad (3)$$

$$30 \leq D \leq 95 \quad (4)$$

$$E_2 - 3.5 \leq E_1 \leq E_2 - 0.5 \quad (5)$$

但し、

A：研磨材の最大粒子径 (μm)

B：研磨材の平均粒子径 (μm)

C：加工ピッチで隔壁幅 d_1 + 研削溝幅 d_2 (μm)

D：粒子の不定形を示す指数 (%) で、粒子投影面積の外接円に対する面積率を示す。

E_1 ：研磨材のモース硬度

E_2 ：基板又は電極のいずれか低い方のモース硬度

【請求項 2】 無機粒子粉体の比重 F が下記式 (15) を満足する請求項 1 記載の研磨材。

$$1 \leq F \leq 6 \quad (15)$$

【請求項 3】 無機粒子粉体を 0.01～5 重量%の疎水性を付与する物質で表面処理した請求項 1 又は 2 記載の研磨材。

【請求項 4】 流動性助剤を無機粒子粉体に対し 0.01～5 重量%添加した請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の研磨材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガラス等の基板上に低融点ガラス層からなる隔壁を形成するのに好適な研磨材に関し、特に、プラズマディスプレイ（以下、PDP と記す）において、電極が設けられたガラス等の基板上にプラスト性を有する低融点ガラス層を形成し、該低融点ガラス層のプラスト加工により隔壁を形成するに際し、被加工物底部の電極またはガラス等からなる基板の表面性状を損なうことなく効率良く研磨し得る研磨材に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、PDP を製造する方法の一つとして、サンドプラスト法が広く採用されている。この方法は、通常、電極が設けられたガラス等の基板上にプラスト性を有する厚さ 1 mm 以下の低融点ガラス層を形成し、該低融点ガラス層に、幅 50～600 μm といった微細な溝を一定の深さまで研削する。この場合、溝幅はマスキングテープ等を該低融点ガラス層に塗布又は印刷することにより一定とし、その表面側から研磨材を噴射してプラスト加工することにより、低融点ガラス層をガ

ラス等の基板に到達する深さまで研削し、隔壁を形成する。

【0003】研磨材粒子としては、通常、ガラスビーズ、アランダム、コランダム等が使用されており研磨速度を高めるため、これらの硬度は、被加工物より同等かそれ以上である。また、粒子形状としては、球形もしくは球形に近い物が使用されている。

【0004】研磨材の粒子形状として球形もしくは球形に近い物が使用される利点としては、研磨材の製造過程において粗大粒子の除去が簡単であり、またプラスト加工における被加工物への付着性がなく、流動性が良く、研磨材の摩損が少ないことである。

【0005】一方、研磨材の粒子形状が球形あるいは球形に近い形状であることによる欠点としては、粒子 1 個あたりに存在する凸部が少ないため加工速度が遅く球の曲率相当分までしか研磨できないため、溝や溝の隅部の加工が精度良く効率的にできないことである。この欠点を改善するため、粒径の小さな球形あるいは球形に近い形状の研磨材を使用すると、研磨材粒子の曲率は小さくなるるので微細な部分まで加工が可能となるものの、個々の研磨材粒子の質量が小さいため研磨面に衝突したときに発生する衝撃力が小さくなるので研磨力そのものが減少し効率が悪化する。また、粒子形状が球形もしくはそれに近い物であることから、ある程度研磨が進み溝が掘成された状態の際に研磨材粒子が被研磨物の溝底部ではねかえって溝壁面に衝突したりするため隔壁形状が一定になりにくいという問題もある。さらに研磨材粒子が破碎されると不規則な形状の突起部が発生し、この突起部が該被研磨面に大きな傷をつけるといった弊害がある。これは研磨材のモース硬度が被研磨面である底部の基板部より大きいためである。

【0006】これを解決する試みとして、微細な粒径の研磨材を含むように粒度調整した、いわゆる複合の粒度を持つ研磨材が使用されているが、研磨中には微細な粒子径の研磨材の混合比率が一定とならないために、溝やその隅部で十分に研磨されていない部分が残ったり、また、逆に過度に研磨されたりし、いわゆる研磨むらが生じやすいという問題がある。

【0007】また、研磨材を繰り返し使用すると偏析をおこし、微細な粒子径の研磨材の混合比率の変動が大きくなり、これも、研磨加工精度のバラツキの原因となる。さらには、微細な粒径の研磨材は、前記した如く、個々の粒子の質量が小さいため研削力が小さく効率が悪くなる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記実情に鑑みてなされたもので、その課題は上記問題点を解消し、特に PDP の隔壁形成加工において好適に使用され、被研磨物底部表面の性状を損なうことなく、効率良く、精度良く研磨しうる研磨材を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者は、鋭意検討した結果、加工しようとするピッチ、被加工物の材質に応じて、研磨材の形状、モース硬度、最大粒子径、平均粒子径等を制御することにより、上記目的を達成し得ることを見出し、本発明に到達した。

【0010】すなわち、本発明は、電極が設けられた基板及びその基板上に設けられたプラスト性低融点ガラス層をプラスト加工して所定の間隔を置いて隔壁を形成するための研磨材であって、該研磨材が下記式(1)、

(2)、(3)、(4)及び(5)を共に満足する無機粒子粉体からなることを特徴とする研磨材を内容とする(請求項1)。

$$10 \leq A \leq 0.8C \quad (1)$$

$$0.03C \leq B \leq 0.5C \quad (2)$$

$$40 \leq C \leq 500 \quad (3)$$

$$30 \leq D \leq 95 \quad (4)$$

$$E_2 - 3.5 \leq E_1 \leq E_2 - 0.5 \quad (5)$$

但し、

A：研磨材の最大粒子径(μm)

B：研磨材の平均粒子径(μm)

C：加工ピッチで隔壁幅 d_1 ＋研削溝幅 d_2 (μm)

D：粒子の不定形を示す指数(%)で、粒子投影面積の外接円に対する面積率を示す。

E_1 ：研磨材のモース硬度

E_2 ：基板又は電極のいずれか低い方のモース硬度

【0011】好ましい態様として、無機粒子粉体の比重Fが下記式(15)を満足する研磨材である(請求項2)。

$$1 \leq F \leq 6 \quad (15)$$

【0012】好ましい態様として、無機粒子粉体を0.01～5重量%の疎水性を付与する物質で表面処理した研磨材である(請求項3)。

【0013】好ましい態様として、流動性助剤を無機粒子粉体に対し0.01～5重量%添加した研磨材である(請求項4)。

【0014】

【発明実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。PDPのサンドブラスト法を用いた隔壁形成においては、加工ピッチC(隔壁幅 d_1 ＋研削溝幅 d_2)に応じて、好ましい最大粒子径が存在し、本発明の研磨材は、研磨材の最大粒子径A(μm)が加工ピッチC(μm)との関係において下記式(1)、好ましくは下記式(6)、更に好ましくは下記式(7)を満足するように無機粒子粉体を選定することが必要である。

$$10 \leq A \leq 0.8C \quad (1)$$

$$11 \leq A \leq 0.7C \quad (6)$$

$$12 \leq A \leq 0.6C \quad (7)$$

【0016】すなわち、研磨材である無機粒子粉体中の

最大粒子径が0.8Cを超えると研削する溝幅より大きな粒子が存在する確率が高くなり、ある程度研削された溝に、大きな研磨材粒子が挟まり、その結果、粒子が挟まった下部の研削を妨げ、場合によっては隔壁の破損を生じさせ、加工精度および生産効率の低下を引き起こす。また、研磨材である無機粒子粉体の最大粒子径が10μmより小さくなると、無機粒子粉体の平均粒子径も極端に小さくなり、研磨材である無機粒子一個の研削能力が低下し、研削効率のよい研磨材が得られない。すなわち、上記構成とすることにより、隔壁の破損が防止され、隔壁の精度が著しく向上する。

【0017】また、研磨材である無機粒子粉体の平均粒子径は、プラスト加工時における、加工速度および研磨材の分散性に影響を及ぼす。これらの特性を考慮して、本発明では、研磨材の平均粒子径B(μm)は、加工ピッチC(μm)との関係において下記式(2)、好ましくは下記式(8)、更に好ましくは下記式(9)を満足するように選定する必要がある。

$$0.03C \leq B \leq 0.5C \quad (2)$$

$$0.04C \leq B \leq 0.4C \quad (8)$$

$$0.05C \leq B \leq 0.3C \quad (9)$$

【0019】すなわち、PDPのサンドブラスト法を用いた隔壁形成においては、加工ピッチに応じて、好ましい平均粒子径が存在するのである。平均粒子径が、0.5Cを超えた場合は、研磨材である無機粒子粉体の1個当たりの質量が増大し、粒子の1回の衝突における研削力も増大するが、その結果、被加工物底部であるガラス等からなる基板上に設けられた電極及び基板表面に損傷を与える危険率も大きくなる。また、平均粒子径が、0.03Cより小さいと研磨材である無機粒子粉体の1個当たりの質量小さくなり、粒子の1回の衝突における研削力も減少する。その結果、被加工物底部であるガラス等からなる基板上に設けられた電極及び基板表面に損傷を与える危険性は回避出来るが、研磨効率は著しく低下する。すなわち、上記の構成とすることにより、加工ピッチが小さくなっても、良好な研磨効率を保持することが出来る。

【0020】PDPのプラスト法を用いた隔壁形成における加工ピッチCは、通常、主に50～800μmの範囲でプラスト加工されており、本発明でもこの範囲が好適である。

【0021】研磨材である無機粒子粉体の不定形を示す指数Dは、特にプラスト加工時における加工速度及び加工精度に影響を及ぼす。本発明で言う不定形を示す指数とは、下記式(10)で定義されるように、粒子投影面積の外接円に対する面積率をいい、下記式(4)、好ましくは下記式(11)、更に好ましくは下記式(12)を満足するように選定する必要がある。

【0022】

粒子の投影面積

$$\text{外接円に対する面積率} = \frac{\text{粒子の投影面積}}{\text{外接円の面積}} \times 100 \quad (10)$$

$$30 \leq D \leq 95 \quad (4)$$

$$35 \leq D \leq 90 \quad (11)$$

$$40 \leq D \leq 85 \quad (12)$$

【0023】上記構成とすることにより、被研磨物の溝や、その隅部の加工が十分に且つ精度良くできる。すなわち、不定形である研磨材粒子が被研磨面に衝突する際にある程度の破砕が進行するため、研磨材粒子の被研磨面からののはねかえりが球状の研磨材粒子に比べて抑えられ、溝の形状が精度よく安定する。

【0024】また、上記構成とすることにより、研磨効率が高められる。この機構については必ずしも明らかではないが、本発明者は、不定形状の研磨材粒子の突起部が被研磨面に衝突する時には、球状の研磨材粒子の球面が被研磨面に衝突するときよりもはるかに大きな衝撃力が発生し、研磨が進行するのではないかと推測している。すなわち、不定形状の研磨材粒子の突起部は、その粒子径に比べて、1桁以上曲率は小さいが、球状の研磨材粒子のような球面の曲率は、粒子径と同じオーダーであるので、衝突部分の面積では2桁以上の差が生じる。質量がほぼ同じとすれば、被研磨面に及ぼす圧力も不定形状である研磨材粒子の突起部の方が2桁以上大きくなる。そして、研磨力も圧力に応じて大きくなることが実験により確認されている。よって、不定形を示す指数が95%を超えると球状粒子に近く研磨効率が低下し、逆に30%未満となると、その粒子形状が針状又は鱗片状をとり、粒子1個当たりの突起部分が減ることになり研磨効率が低下する。

【0025】また、本発明の研磨材の特徴としては、被加工物底部であるガラス等の基板のモース硬度よりも低く、且つ、適当な比重を有することである。これにより、該基板上に設けられた被加工物である低融点ガラス層を効率良く、且つ精度良く研削でき、研削加工が底部に達しても、基板上に設けられた電極および基板自体の表面性状を損なうことのない研磨材が提供できるのである。本発明では研磨材である無機粒子のモース硬度 (E_1) は、下記式(5)、好ましくは下記式(13)、より好ましくは下記式(14)を満足するように選定する必要がある。但し、 E_2 は基板又は電極のいずれか低い方のモース硬度である。

【0026】

$$E_2 - 3.5 \leq E_1 \leq E_2 - 0.5 \quad (5)$$

$$E_2 - 3 \leq E_1 \leq E_2 - 1 \quad (13)$$

$$E_2 - 2.5 \leq E_1 \leq E_2 - 1.5 \quad (14)$$

【0027】すなわち、研磨材である無機粒子粉体のモース硬度が $E_2 - 0.5$ を超えると、該被加工物底部のガラス等からなる基板に、粒子の大きさに関わらず、損傷を与える。また、研磨材である無機粒子粉体のモース

硬度が $E_2 - 3.5$ より小さいと、該被加工物底部のガラス等からなる基板を損なう危険性は少ないが、研磨材である無機粒子粉体の研削力が著しく低下する。すなわち、上記構成とすることにより、研磨材の破砕が進行しても、該被加工物底部の基板上に設けられた電極および基板の表面性状を損なわずに加工速度の高い研磨材が得られる。通常、該被加工物底部のガラス等からなる基板のモース硬度は5以上で、電極として一般的に用いられる酸化マグネシウムのモース硬度は6~7である。従って、この場合は、 E_2 は5であるから、無機粒子のモース硬度 (E_1) は $1.5 \leq E_1 \leq 4.5$ 、好ましくは $2 \leq E_1 \leq 4$ 、より好ましくは $2.5 \leq E_1 \leq 3.5$ である。

【0028】本発明の研磨材である無機粒子の比重(F)は、好ましくは下記式(15)、より好ましくは下記式(16)を満足するように選定する。

【0029】

$$1 \leq F \leq 6 \quad (15)$$

$$2 \leq F \leq 5 \quad (16)$$

【0030】すなわち、研磨材である無機粒子粉体の比重が6を超えると粒子一個のもつ運動エネルギーが増大し、該被加工物底部のガラス等からなる基板や電極に損傷を与える傾向がある。また、研磨材である無機粒子粉体の比重が1より小さいと粒子一個の運動エネルギー減少し、該被加工物底部のガラス等からなる基板や電極を損なう危険性は少なくなるが、研磨材である無機粒子粉体の研削力が著しく低下する。すなわち、上記構成とすることにより、該被加工物底部のガラス等からなる基板や電極の表面性状を損なうことなく、加工速度の高い研磨材が得られる。

【0031】本発明において研磨材は、天然、合成のいずれの無機粒子粉体でもよく、また混合されたものでも何ら差し支えない。天然の無機粒子粉体としては、石灰石、重晶石、石膏、硬石膏、カリ明礬、明礬石、ストロンチアナイト、チタン鉄鉱物、硫酸礬土、天青石、石墨、氷晶石、螢石、ギブサイト、苦灰石、菱苦土鉱、ブルーサイト等が挙げられ、これらは単独で又は2種以上組み合わせ用いられるが、中でも石灰石、重晶石、石膏が好ましい。また、合成の無機粒子粉体としては、カルシウムの炭酸塩、硫酸塩、フッ化物；バリウムの硫酸塩、塩化物；アルミニウムの硫酸塩、水酸化物；ストロンチウムの炭酸塩、硫酸塩、硝酸塩、塩化物；チタンの酸化物；塩基性炭酸マグネシウム、水酸化マグネシウム等が挙げられ、これらは単独で又は2種以上組み合わせ

て用いられるが、中でも炭酸カルシウム、硫酸バリウム、硫酸カルシウム等が好ましい。

【0032】また、上記無機粒子粉体を研磨材として使用した場合、研削材粒子の該被加工物への付着が発生する場合がある。これらの現象が発生する原因としては、水分による付着、静電気による付着、分子間引力による付着などが考えられる。これらによる付着現象は、無機粒子粉体に疎水性を付与する物質により、0.01～5重量%、好ましくは0.1～4重量%表面処理することにより改善することができるばかりでなく、さらには、

研磨材自身の流動性についても改善することができる。

【0033】表面処理に使用する物質としては、疎水性を付与するものであれば特に限定されことなく用いることができるが、具体的に例示すると、オレイン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、ミリスチン酸イソトリデシル、パルミチン酸、ペヘニン酸、ステアリン酸、イソステアリン酸等の脂肪酸；前記脂肪酸のアמידおよびビスアמיד；ステアリルアルコール等の高級アルコールまたは分岐高級アルコール；一価アルコールの高級脂肪酸エステル、多価アルコールの高級脂肪酸エステル、モンタワックスタイプの非常に長鎖のエステルまたはその部分加水分解物等の脂肪酸エステル系滑剤；ステアリン酸バリウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸アルミニウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸マグネシウムまたはその複合体等の金属石鹸系滑剤；C₁₆以上の流動パラフィン、マイクロクリスタンワックス、天然パラフィン、合成パラフィン、ポリオレフィンワックスおよびこれらの部分酸化物、フッ化物、塩化物などの脂肪酸炭化水素系滑剤；シリコンオイル、大豆油、ヤシ油、パーム核油、アマニ油、ナタネ油、綿実油、キリ油、ヒマシ油、牛脂、スクワラン、ラノリン、硬化油等の油剤；N-アシルアミノ酸塩、アルキルエーテルカルボン酸塩、アシル化ペプチド等のカルボン酸塩；アルキルスルホン酸塩、アルキルベンゼンおよびアルキルナフタレンスルホン酸塩、スルホンコハク酸塩、 α -オレフィンスルホン酸塩、N-アシルスルホン酸塩等のスルホン酸塩；硫酸化油、アルキル硫酸塩、アルキルエーテル硫酸塩、アルキルアリルエーテル硫酸塩、アルキルアミド硫酸塩等の硫酸エステル塩；アルキルリン酸塩、アルキルエーテルリン酸塩、アルキルアリルエーテルリン酸塩等のリン酸エステル塩；脂肪族アミン塩、脂肪族4級アンモニウム塩、ベンザルコニウム塩、塩化ベンゼトニウム、ピリジニウム塩、イミダゾリニウム塩等の陽イオン界面活性剤；カルボキシベタイン型、アミノカルボン酸塩、イミダゾリニウムベタイン、レシチン等の両性界面活性剤；ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレン2級アルコールエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンステロールエーテル、ポリオキシエチレンラノリン誘導体、アルキルフェノールホルマリン縮合物の酸化エチレ

ン誘導体、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンブロックポリマー、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレングリセリン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンヒマシ油および硬化ひまし油、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビトール脂肪酸エステル、ポリエチレングリコール脂肪酸エステル、脂肪酸モノグリセリド、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、脂肪酸アルカノールアミド、ポリオキシエチレン脂肪酸エステルアミド、ポリオキシエチレンアルキルアミン、アルキルアミノオキサイド等の非イオン界面活性剤；フッ素系界面活性剤；ポリオキシエチレンアリルグリシジルノニルフェニルエーテル等の反応系界面活性剤等が挙げられ、これらは単独で又は2種以上組み合わせて用いられる。中でも安価なステアリン酸が好ましい。

【0034】さらに、研磨材である無機粒子粉体に、流動性助剤として、無機粒子粉体の平均粒子径の1/10以下の平均粒子径からなり、BET比表面積が10～8000m²/gの微粒子粉体を添加混合することにより、ブラストマシン内における流動性、ブラスト加工時における無機粒子粉体の分散性を向上させ、加えて、ブラスト加工終了時における該被加工物上への無機粒子粉体の残留性を低減せしめることができる。流動性助剤の添加量は、無機粒子粉体に対して0.01～5重量%の範囲が好ましく、特に0.1～4重量%がより好ましい。流動性助剤を具体的に例示すると、タルク、無水珪酸、ベントナイト、カオリン、酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、珪酸マグネシウム、酸化亜鉛、水酸化マグネシウム、コロイダルシリカ、珪藻土、ステアリン酸マグネシウム、溶解シリカ粉、ヒュームドシリカ、シリカ、コンスターチ、でん粉、珪酸カルシウム等の超微粉末が挙げられ、これらは単独で又は2種以上組み合わせて用いられる。中でも無水珪酸とコロイダルシリカが好ましい。

【0035】以上のように、本発明の特徴は、例えば、PDPパネルの隔壁形成工程におけるブラスト加工に際し、研磨材である無機粒子粉体の材質として該被加工物底部のガラス等からなる基板表面及び基板上に設けられた電極よりモース硬度の低いものを選定し、目的とする加工ピッチに応じて最大粒子径、平均粒子径、粒子形状を制御することにより、研磨効率および加工精度の高い研磨剤を提供することにある。

【0036】本発明の研磨材を用いてPDPの背面基板部に隔壁を形成する方法について説明すると、電極が設けられたガラス等の基板上に厚み10～1000 μ mからなるブラスト性を有する低融点ガラス層を形成し、更に低融点ガラス層の上にストライプ状にマスキングテープを塗布または印刷を行い、その上方から研磨剤を噴射しマスキングテープで保護されていない部分の低融点ガ

ラス層をピッチ50～800 μm 、深さ10～1000 μm 程度の範囲で微細な溝を該被加工物底部の電極およびガラス等からなる基板の表面に達するまで研削し隔壁を形成する。

【0037】PDPは今後さらに高精細化が進むことが予想され、それとともなう、加工ピッチが小さくなるが、本発明の研磨材を用いることにより、該被加工物底部のガラス等からなる基板上に設けられた電極および基板の表面性状を損なうことなく、球状で高硬度の研磨材よりも高精度且つ高効率の研磨材を提供することができる。尚、本発明の研磨材は、必要に応じ、球状で高硬度な研磨材と併用することも可能である。

【0038】

【実施例】以下、本発明を更に具体的に説明するが、本発明の範囲はこれら実施例により何ら制限を受けるものではない。尚、被研磨物として、下記の隔壁形成方法に従い、実験用のPDP背面パネルを使用し、ブラストマシンの噴射圧力、研磨剤の時間あたりの噴射重量を一定に調節して隔壁形成試験を行い、被加工物底部のガラス基盤の表面性状および隔壁形状を観察した。

【0039】隔壁形成方法：

(A) 実験用PDP背面パネルの製造：ソーダガラス

(100×100mm、厚さ3mm)である基板上に、電極を150 μm 間隔でストライプ状に印刷形成(電極表面は酸化マグネシウム)し、その上に低融点ガラスペーストをコーターで塗布し乾燥後、その表面に耐プラスト性を有する低融点ガラスペーストを塗布し、感光材をラミネートした後に露光、現像を行い低融点ガラスペースト上にパターンを形成した。

【0040】(B) プラスト加工：上記の如く製造した実験用PDP背面パネルを使用し、下記の実施例1～12、比較例1～10の各種研磨材による研削実験を行った。加工条件としてブラストマシンの設定条件は下記の通りであり、各種研磨材の隔壁形成時間を測定し、研磨精度および効率を測定した。

噴射ノズル口径：9mm

研磨材噴射圧力：2.5 kg/cm^2

研磨材噴射量：10 g/min

パネルまでの距離：10cm

酸化マグネシウム(MgO)のモース硬度：6～7

ソーダガラスのモース硬度：5

【0041】表1に研磨材である無機粒子粉体の組成及び隔壁形成試験の結果を示す。尚、表1中の研磨材粒子の特性、研磨精度等の測定方法及び評価は下記の方法で行った。

【0042】研磨剤である無機粒子粉体の最大粒子径、平均粒子径は、日機装株式会社製マイクロトラックFRAを使用して測定した。

【0043】不定形を示す指数は、電子顕微鏡写真に写った粒子をランダムに20点選択して測定した値の平均

値を算出した。

【0044】隔壁値のばらつきは、研磨後形成された隣り合うリブ同士の幅をランダムに20点選択して測定した値に基づいて、標準偏差を算出した。

【0045】研磨効率は、PDP背面パネルの隔壁形成において、実施例1でかかった所要時間(これをGとする)を基準とし、下記式で得られる値で示した。

研磨効率 = $(G / (\text{研磨時間})) \times 100$

【0046】表面性状の観察は、電子顕微鏡を用いて、研磨後のPDP背面パネルの表面の傷、溝やその隅部の加工形状について目視観察を行い、下記基準により評価した。

良好：傷がなく、溝の隅部の加工形状が丸みを帯びていない。

やや不良：少し傷がある、及び／又は、溝の隅部の加工形状が少し丸みを帯びている。

不良：多くの傷がある、及び／又は、溝の隅部の加工形状が丸みを帯びている。

【0047】実施例1

20 白色糖晶質石灰石を粉碎、分級し、モース硬度3、比重2.7、最大粒子径74 μm 、平均粒子径25 μm 、不定形を示す指数63%の重質炭酸カルシウムを製造し、これにステアリン酸(TST：ミヨシ油脂株式会社製)を重質炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して1.3重量%添加し、さらに流動性助剤として、粒子径の範囲が0.005～0.05 μm 、BET比表面積が100～150 m^2/g のヒュームドシリカ(レオロシールCP-102；徳山曹達製)を重質炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して2重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合し、表面処理を行った。

【0048】実施例2

緻密質石灰石を焙焼、消化、炭酸化し、モース硬度3、比重2.7、最大粒子径74 μm 、平均粒子径25 μm 、不定形を示す指数32%のウイスキー状炭酸カルシウムを製造し、これにステアリン酸(TST：ミヨシ油脂株式会社製)をウイスキー状炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して1.3重量%添加し、さらに流動性助剤として、粒子径の範囲が0.005～0.05 μm 、BET比表面積が100～150 m^2/g のヒュームドシリカ(レオロシールCP-102；徳山曹達製)をウイスキー状炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して2重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合し、表面処理を行った。

【0049】実施例3

緻密質石灰石を焙焼、消化、炭酸化し、不定形を示す指数95%のバテライト状炭酸カルシウムを製造し、これを実施例1で使用した不定形を示す指数63%の炭酸カルシウムと混合して、モース硬度3、比重2.7、最大粒子径88 μm 、平均粒子径30 μm 、不定形を示す指数86%の炭酸カルシウムを製造し、これにステアリン

酸(TST:ミヨシ油脂株式会社製)を炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して1.3重量%添加し、さらに流動性助剤として、粒子径の範囲が0.005~0.05 μ m、BET比表面積が100~150m²/gのヒュームドシリカ(レオロシールCP-102;徳山曹達製)を炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して2重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合し、表面処理を行った。

【0050】実施例4

緻密質石灰石を焙焼、消化、炭酸化し、不定形を示す指数95%のパテライト状炭酸カルシウムを製造し、これを実施例1で使用した不定形を示す指数63%の炭酸カルシウムと混合して、モース硬度3、比重2.7、最大粒子径88 μ m、平均粒子径29 μ m、不定形を示す指数73%の炭酸カルシウムを製造し、これにステアリン酸(TST:ミヨシ油脂株式会社製)を炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して1.3重量%添加し、さらに流動性助剤として、粒子径の範囲が0.005~0.05 μ m、BET比表面積が100~150m²/gのヒュームドシリカ(レオロシールCP-102;徳山曹達製)を炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して2重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合し、表面処理を行った。

【0051】実施例5

緻密質石灰石を焙焼、消化、炭酸化し、不定形を示す指数32%のウイスカー状炭酸カルシウムを製造し、これを実施例1で使用した不定形を示す指数63%の炭酸カルシウムと混合して、モース硬度3、比重2.7、最大粒子径88 μ m、平均粒子径26 μ m、不定形を示す指数45%の炭酸カルシウムを製造し、これにステアリン酸TST(ミヨシ油脂株式会社製)を炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して1.3重量%添加し、さらに流動性助剤として、粒子径の範囲が0.005~0.05 μ m、BET比表面積が100~150m²/gのヒュームドシリカ(レオロシールCP-102;徳山曹達製)を炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して2重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合し、表面処理を行った。

【0052】実施例6

白色糖晶質石灰石を粉砕、分級し、モース硬度3、比重2.7、最大粒子径62.23 μ m、平均粒子径18 μ m、不定形を示す指数59%の重質炭酸カルシウムを製造し、これにステアリン酸(TST:ミヨシ油脂株式会社製)を重質炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して1.3重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合し、表面処理を行った。

【0053】実施例7

大崎工業株式会社製重晶石を分級し、モース硬度3、5、比重4.3、最大粒子径31.11 μ m、平均粒子径11 μ m、不定形を示す指数62%重晶石を製造し、

これに流動性助剤として、粒子径の範囲が0.005~0.05 μ m、BET比表面積が100~150m²/gのヒュームドシリカ(レオロシールCP-102;徳山曹達製)を重晶石粒子粉体100重量部に対して2重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合を行った。

【0054】実施例8

大崎工業株式会社製重晶石を分級し、モース硬度3、5、比重4.3、最大粒子径44 μ m、平均粒子径20 μ m、不定形を示す指数61%重晶石を製造した。

【0055】実施例9

大崎工業株式会社製重晶石を分級し、モース硬度3、5、比重4.3、最大粒子径13.08 μ m、平均粒子径7 μ m、不定形を示す指数61%重晶石を製造し、これにステアリン酸(TST:ミヨシ油脂株式会社製)を重晶石粒子粉体100重量部に対して1.3重量%添加し、さらに流動性助剤として、粒子径の範囲が0.005~0.05 μ m、BET比表面積が100~150m²/gのヒュームドシリカ(レオロシールCP-102;徳山曹達製)を重晶石粒子粉体100重量部に対して2重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合し、表面処理を行った。

【0056】実施例10

大崎工業株式会社製重晶石を分級し、モース硬度3、5、比重4.3、最大粒子径37 μ m、平均粒子径15 μ m、不定形を示す指数59%重晶石を製造し、これにステアリン酸(TST:ミヨシ油脂株式会社製)を重晶石粒子粉体100重量部に対して1.3重量%添加し、さらに流動性助剤として、粒子径の範囲が0.005~0.05 μ m、BET比表面積が100~150m²/gのヒュームドシリカ(レオロシールCP-102;徳山曹達製)を重晶石粒子粉体100重量部に対して2重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合し、表面処理を行った。

【0057】実施例11

ノリタケカンパニー株式会社製石膏を分級しモース硬度3.5、比重3.0、最大粒子径62.23 μ m、平均粒子径22 μ m、不定形を示す指数67%、ステアリン酸(TST:ミヨシ油脂株式会社製)を石膏粒子粉体100重量部に対して1.3重量%添加し、さらに流動性助剤として、粒子径の範囲が0.005~0.05 μ m、BET比表面積が100~150m²/gのヒュームドシリカ(レオロシールCP-102;徳山曹達製)を石膏粒子粉体100重量部に対して2重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合し、表面処理を行った。

【0058】実施例12

ノリタケカンパニー株式会社製石膏を分級しモース硬度2、比重2.3、最大粒子径104.65 μ m、平均粒子径74 μ m、不定形を示す指数65%、ステアリン酸(TST:ミヨシ油脂株式会社製)を石膏粒子粉体100重量部に対して1.3重量%添加し、さらに流動性助

剤として、粒子径の範囲が $0.005 \sim 0.05 \mu\text{m}$ 、BET比表面積が $100 \sim 150 \text{m}^2/\text{g}$ のヒュームドシリカ（レオロシールCP-102；徳山曹達製）を石膏粒子粉体100重量部に対して2重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合し、表面処理を行った。

【0059】比較例1

白色糖晶質石灰石を粉砕、分級し、モース硬度3、比重2.7、最大粒子径 $418.6 \mu\text{m}$ 、平均粒子径 $52 \mu\text{m}$ 、不定形を示す指数58%の重質炭酸カルシウムを製造し、これにステアリン酸（TST：ミヨシ油脂株式会社製）を重質炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して1.3重量%添加し、さらに流動性助剤として、粒子径の範囲が $0.005 \sim 0.05 \mu\text{m}$ 、BET比表面積が $100 \sim 150 \text{m}^2/\text{g}$ のヒュームドシリカ（レオロシールCP-102；徳山曹達製）を重質炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して2重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合し、表面処理を行った。

【0060】比較例2

白色糖晶質石灰石を粉砕、分級し、モース硬度3、比重2.7、最大粒子径 $4.62 \mu\text{m}$ 、平均粒子径 $1.5 \mu\text{m}$ 、不定形を示す指数64%の重質炭酸カルシウムを製造し、これにステアリン酸（TST：ミヨシ油脂株式会社製）を重質炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して1.3重量%添加し、さらに流動性助剤として、粒子径の範囲が $0.005 \sim 0.05 \mu\text{m}$ 、BET比表面積が $100 \sim 150 \text{m}^2/\text{g}$ のヒュームドシリカ（レオロシールCP-102；徳山曹達製）を重質炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して2重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合し、表面処理を行った。

【0061】比較例3

白色糖晶質石灰石を湿式粉砕、乾燥、分級し、モース硬度3、比重2.7、最大粒子径 $11 \mu\text{m}$ 、平均粒子径 $1 \mu\text{m}$ 、不定形を示す指数65%の重質炭酸カルシウムを製造し、これにステアリン酸（TST：ミヨシ油脂株式会社製）を重質炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して1.3重量%添加し、さらに流動性助剤として、粒子径の範囲が $0.005 \sim 0.05 \mu\text{m}$ 、BET比表面積が $100 \sim 150 \text{m}^2/\text{g}$ のヒュームドシリカ（レオロシールCP-102；徳山曹達製）を重質炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して2重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合し、表面処理を行った。

【0062】比較例4

白色糖晶質石灰石を粉砕、分級し、モース硬度3、比重2.7、最大粒子径 $104.65 \mu\text{m}$ 、平均粒子径 $79 \mu\text{m}$ 、不定形を示す指数59%の重質炭酸カルシウムを製造し、これにステアリン酸（TST：ミヨシ油脂株式会社製）を重質炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して1.3重量%添加し、さらに流動性助剤として、粒子径の範囲が $0.005 \sim 0.05 \mu\text{m}$ 、BET比表面積が $100 \sim 150 \text{m}^2/\text{g}$ のヒュームドシリカ（レ

オロシールCP-102；徳山曹達製）を重質炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して2重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合し、表面処理を行った。

【0063】比較例5

緻密質石灰石を焙焼、消化、炭酸化し、モース硬度3、比重2.7、最大粒子径 $52.33 \mu\text{m}$ 、平均粒子径 $2 \mu\text{m}$ 、不定形を示す指数22%のウイスキー状炭酸カルシウムを製造し、これにステアリン酸（TST：ミヨシ油脂株式会社製）をウイスキー状炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して1.3重量%添加し、さらに流動性助剤として、粒子径の範囲が $0.005 \sim 0.05 \mu\text{m}$ 、BET比表面積が $100 \sim 150 \text{m}^2/\text{g}$ のヒュームドシリカ（レオロシールCP-102；徳山曹達製）をウイスキー状炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して2重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合し、表面処理を行った。

【0064】比較例6

緻密質石灰石を焙焼、消化、炭酸化し、モース硬度3、比重2.7、最大粒子径 $5.5 \mu\text{m}$ 、平均粒子径 $2 \mu\text{m}$ 、不定形を示す指数96%のバテライト状炭酸カルシウムを製造し、これにステアリン酸TST（ミヨシ油脂株式会社製）をバテライト状炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して1.3重量%添加し、さらに流動性助剤として、粒子径の範囲が $0.005 \sim 0.05 \mu\text{m}$ 、BET比表面積が $100 \sim 150 \text{m}^2/\text{g}$ のヒュームドシリカ（レオロシールCP-102；徳山曹達製）をバテライト状炭酸カルシウム粒子粉体100重量部に対して2重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合し、表面処理を行った。

30 【0065】比較例7

タルク（SP-50A：富士タルク工業株式会社製）を分級し、モース硬度1、比重2.7、最大粒子径 $124.45 \mu\text{m}$ 、平均粒子径 $25 \mu\text{m}$ 、不定形を示す指数33%のタルクを製造し、これにステアリン酸（TST：ミヨシ油脂株式会社製）を研磨材であるタルク粒子粉体100重量部に対して1.3重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合し、表面処理を行った。

【0066】比較例8

タルク（SP-50A：富士タルク工業株式会社製）を分級し、モース硬度1、比重2.7、最大粒子径 $74.00 \mu\text{m}$ 、平均粒子径 $19 \mu\text{m}$ 、不定形を示す指数45%のタルクを製造し、これに流動性助剤として粒子径の範囲が $0.005 \sim 0.05 \mu\text{m}$ 、BET比表面積が $100 \sim 150 \text{m}^2/\text{g}$ のヒュームドシリカ（レオロシールCP-102；徳山曹達株式会社製）を流動性助剤として研磨材であるタルク粒子粉体100重量部に対して2重量%添加し、ヘンシェルミキサーで加熱混合を行った。

【0067】比較例9

50 モース硬度6.5、平均粒子径 $25 \mu\text{m}$ 、比重2.5、

最大粒子径 52.33 μm 、不定形を示す指数 98% の株式会社ユニオン製のガラスビーズを使用した。

* 粒子径 37 μm 、不定形を示す指数 97% の昭和電工株式会社製の球状アルミナを使用した。

【0068】比較例 10

【0069】

モース硬度 9、比重 3.2、平均粒子径 25 μm 、最大*

【表 1】

No.	研磨材粒子の材質	A 最大粒径 (μm)	B 平均粒径 (μm)	C 加工 ピッチ (μm)	D 不定形を示す 指数 (%)	E モース硬度	F 比重	G 隔壁値のばらつき (標準偏差) (μm)	H 研磨効率 (%)	I 表面性状の観察
実施例	1 炭酸カルシウム	74.00	25	150	63	3.0	2.7	5	100	良好
	2 炭酸カルシウム	74.00	25	150	32	3.0	2.7	15	92	良好
	3 炭酸カルシウム	88.00	30	150	86	3.0	2.7	7	105	良好
	4 炭酸カルシウム	88.00	29	150	73	3.0	2.7	9	116	良好
	5 炭酸カルシウム	74.00	26	150	45	3.0	2.7	6	79	良好
	6 炭酸カルシウム	62.23	18	150	59	3.0	2.7	3	75	良好
	7 重晶石	31.11	11	150	62	3.5	4.3	7	90	良好
	8 重晶石	44.00	20	150	61	3.5	4.3	14	110	良好
	9 重晶石	13.08	7	150	61	3.5	4.3	4	62	良好
	10 重晶石	37.00	15	150	59	3.5	4.3	7	103	良好
	11 石膏	62.23	22	150	67	3.5	3.0	4	81	良好
例	12 石膏	104.65	74	150	65	2.0	2.3	17	107	良好
比較例	1 炭酸カルシウム	418.60	52	150	58	3.0	2.7	61	141	不良
	2 炭酸カルシウム	4.62	1.5	150	64	3.0	2.7	3	9	良好
	3 炭酸カルシウム	11.00	1	150	65	3.0	2.7	6	7	良好
	4 炭酸カルシウム	104.85	79	150	59	3.0	2.7	51	144	不良
	5 炭酸カルシウム	52.33	2	150	22	3.0	2.7	12	11	やや不良
	6 炭酸カルシウム	5.50	2	150	96	3.0	2.7	3	5	良好
	7 タルク	124.45	25	150	33	1.0	2.7	16	42	良好
	8 タルク	74.00	19	150	45	1.0	2.7	12	26	良好
	9 ガラスビーズ	52.33	25	150	98	6.5	2.5	42	49	良好
例	10 球状アルミナ	37.00	25	150	97	9.0	3.2	34	55	やや不良

【0070】(註)

$10 \leq A \leq 0.8C$ 即ち ($10 \leq A \leq 120$)

$0.03C \leq B \leq 0.5C$ 即ち ($4.5 \leq B \leq 75$)

$50 \leq C \leq 800$

$30 \leq D \leq 95$

$E_2 - 3.5 \leq E_1 \leq E_2 - 0.5$ 即ち ($1.5 \leq E_2 \leq 4.5$)

【0071】PDP隔壁形成用研磨材には、被加工物底部の表面性状が傷がなく、溝の隅部の加工形状が丸みを帯びることなく良好であり、かつ、加工精度に関わる隔壁値のばらつきが 30 μm 以内、好ましくは 20 μm 以

内、研磨効率が 50% 以上、好ましくは 60% 以上であることを同時に満足することが要求される。表 1 の結果から明らかな如く、実施例に代表される本発明の研磨材はこれら数値を満足し、被加工物底部の表面性状を損なうことなく、かつ、加工精度及び研磨効率が頗る良好である。

【0072】

【発明の効果】叙上のとおり、本発明の研磨材は、従来の球状高硬度研磨材に比べ、被加工物の表面性状を損なうことなく、しかも加工効率及び加工精度にすぐれている。

フロントページの続き

(72)発明者 松尾 勝彦

兵庫県明石市魚住町西岡1455番地 丸尾カルシウム株式会社内

(72)発明者 曾根 正

東京都江戸川区松江5丁目2番24号 株式会社不二製作所内

Fターム(参考) 5C027 AA09
5C040 GF19 JA17 MA24